

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-025499

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 09-181532

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1997

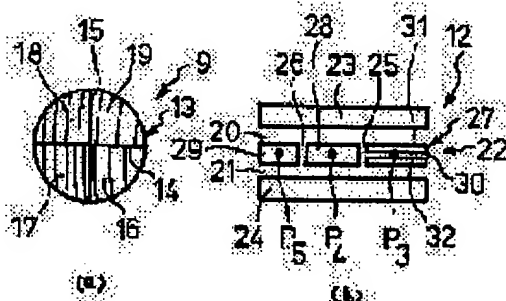
(72)Inventor : MURATA KOICHI

## (54) OPTICAL HEAD DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To use a photoreceptor in common for light recording mediums different in tracking method constituting the device so that the diffraction light from one of the three diffraction element regions divided by the dividing lines intercepting roughly at right angles reaches around the boundary region of two neighboring photoreceptive regions in four photoreceptive regions and the remaining diffraction light reaches the remaining photoreceptive regions.

**SOLUTION:** The shape of grating is set so that diffraction light from a diffraction element region 16 concentrates on the dividing line 30 of small photoreceptive regions 31, 32 and the diffraction light from the diffraction regions 17, 19 present at the diagonal positions does on the intermediate photoreceptive region 29, and the diffraction light from the diffraction element 18 does on the intermediate photoreceptive region 28. The tracking detection signal detects the phase difference between the sum of the signal of the small photoreceptive region 31 and that of the intermediate photoreceptive region 29 in the DVD system. The CD system, in addition, diffracts the incoming light to the light recording medium to the main beam and two sub-beams by the diffraction grating and makes large photoreceptive regions 23, 24 receive the sub-beams to take the difference between these signals.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-25499

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 7/135

識別記号

F I  
G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-181532

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月7日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 村田 浩一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

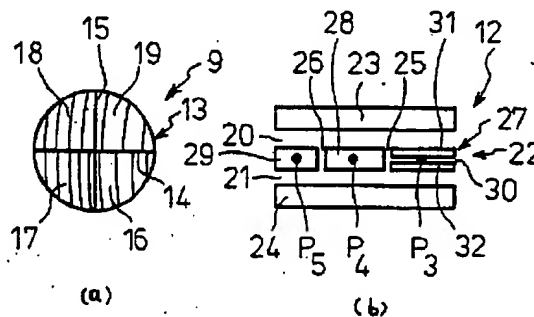
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 トラッキング方法の異なる光記録媒体に対し受光素子を共用可能にする。

【解決手段】 回折素子13が十字状分割線14、15により4つの回折素子領域に分割され、受光素子12が4つの受光領域に分割され、回折素子領域16から隣接する受光領域31、32の境界位置に、回折素子領域18から受光領域28に、回折素子領域17、19から受光領域29に、それぞれ回折光が到達するようにする。



- (a) (b)
- 11 : 光記録媒体
  - 12 : 受光素子
  - 13 : 回折素子
  - 14, 15 : 分割線
  - 16~19 : 回折素子領域
  - 22~24 : 大受光領域 (受光領域)
  - 27~28 : 中受光領域 (受光領域)
  - 30 : 分割線 (境界位置)
  - 31, 32 : 小受光領域 (受光領域)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、光記録媒体からの反射光を回折素子で回折させて受光素子で検出させるようにした光ヘッド装置において、

回折素子はほぼ直交する2本の分割線により3つに分割された回折素子領域を有し、受光素子は4つに分割された受光領域を有し、

かつ、3つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、4つの受光領域のうちの隣りあう2つの受光領域のほぼ境界位置に到達し、残りの2つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、残りの2つの受光領域のうちの1つに到達し、残りの1つの回折素子領域からの回折光が、残りの1つの受光領域に到達するように構成されたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、光記録媒体からの反射光を回折素子で回折させて受光素子で検出させるようにした光ヘッド装置において、

回折素子はほぼ直交する2本の分割線により4つに分割された回折素子領域を有し、受光素子は4つに分割された受光領域を有し、

かつ、4つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、4つの受光領域のうちの隣りあう2つの受光領域のほぼ境界位置に到達し、残りの3つの回折素子領域のうちの2つからの回折光が、残りの2つの受光領域のうちの1つに到達し、残りの1つの回折素子領域からの回折光が、残りの1つの受光領域に到達するように構成されたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項3】受光素子は4つに分割された受光領域とこの4つに分割された受光領域の両側に形成された2つの側部受光領域とを有する、請求項1または2記載の光ヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ヘッド装置に関し、詳しくは、トラッキング方法の異なる光記録媒体に対して受光素子を共用できるようにした光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CD（コンパクトディスク）などの光記録媒体に記録された情報を再生するのに、光ヘッド装置が用いられている。従来の光ヘッド装置として、特公平5-9851号公報に記載されたものを、その基本構成を示す概略側面図（図3）および（a）回折素子と（b）受光素子を模式的に示す説明図（図4）を用いて説明する。

【0003】図3中、1はレーザ光を発振する半導体レーザ、2、3は半導体レーザ1の次段に配置された、後述するようにレーザ光を回折するための回折素子、4は

2

回折素子2、3の次段に配設された、レーザ光を平行光線とするためのコリメートレンズ、5はコリメートレンズ4の次段に配設された、レーザ光を集光するための対物レンズ、6は情報を記録された光ディスクなどの光記録媒体、7は回折素子3からの回折光を受光する受光素子である。

【0004】上記構成によれば、半導体レーザ1が出射した出射光を、回折素子2で回折させて、0次回折光と±1次回折光の3つに分割させ、この3つの回折光を、回折素子3とコリメートレンズ4を通し、対物レンズ5によって光記録媒体6上へ集光させる。

【0005】すなわち、0次回折光を光記録媒体6のビット上へ集光させ、2つの±1次回折光を、光記録媒体6に対して半径方向へわずかにずれ、円周方向へ大きくずれた位置で、かつ、上記0次回折光に関して対称な位置へ集光させる。そして、光記録媒体6によって反射された反射光を、対物レンズ5、コリメートレンズ4を通して、回折素子3で回折させ、その1次回折光を受光素子7へ導く。

【0006】回折素子3は、図4に示すように、光記録媒体6の半径方向を向いた分割線3cによって互いに異なるピッチの格子を備えた2つの領域3aと3bに分割してある。また、受光素子7は、5つの領域7a、7b、7c、7e、7fに分割してある。なお、図の分割線A0は、波長変化によるフォーカス・オフセットの発生を防ぐために、回折方向とほぼ同じ方向でわずかな角度を持たせている。

【0007】そして、合焦状態のときに、回折素子3の領域3aで回折された0次回折光を5分割の受光素子7の分割線A0上にスポットP1を形成するよう集光させ、また、領域3bで回折された0次回折光を受光部7cにスポットP2を形成するよう集光させる。

【0008】受光部7a、7b、7c、7e、7fの出力信号Sa、Sb、Sc、Se、Sfに対し、フォーカス誤差信号をSa-Sbで得るようにし、トラッキング誤差信号をSe-Sfで得るようにし、ピット信号をSa+Sb+Scで得るようにする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の光ヘッド装置には、以下のような問題があった。すなわち、従来の光ヘッド装置は、トラッキング方法として、レーザ光を回折素子2でメインビームと2つのサブビームに分割し、2つのサブビームをそれぞれ受光部7e、7fに受光させ、受光部7e、7fの出力信号Se、Sfの差からトラッキング誤差信号Se-Sfを得るようにする、いわゆる3ビーム法のみに対応しており、CD系のディスクの読込専用となっている。

【0010】しかし、近年、開発が進められているDVD（デジタルビデオディスク）系のディスクの読込などは、CD系のディスクとはトラッキング方法が異なるた

め、図3、図4の回折素子3や受光素子7では、DVD系のディスクとCD系のディスクの両方を扱おうようにすることができない。このように、DVD系のディスクとCD系のディスクの両方を同1の回折素子3や受光素子7で扱うことができないと、光ヘッド装置を汎用化できず、コストを削減するうえで大きな障害となる。

【0011】本発明は、上述の実情に鑑み、トラッキング方法の異なる光記録媒体に対して受光素子を共用させるようにした光ヘッド装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、光記録媒体からの反射光を回折素子で回折させて受光素子で検出させるようにした光ヘッド装置において、回折素子はほぼ直交する2本の分割線により3つに分割された回折素子領域を有し、受光素子は4つに分割された受光領域を有し、かつ、3つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、4つの受光領域のうちの隣りあう2つの受光領域のほぼ境界位置に到達し、残りの2つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、残りの2つの受光領域のうちの1つに到達し、残りの1つの回折素子領域からの回折光が、残りの1つの受光領域に到達するように構成されたことを特徴とする光ヘッド装置を提供する。

【0013】また、半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、光記録媒体からの反射光を回折素子で回折させて受光素子で検出させるようにした光ヘッド装置において、回折素子はほぼ直交する2本の分割線により4つに分割された回折素子領域を有し、受光素子は4つに分割された受光領域を有し、かつ、4つの回折素子領域のうちの1つからの回折光が、4つの受光領域のうちの隣りあう2つの受光領域のほぼ境界位置に到達し、残りの3つの回折素子領域のうちの2つからの回折光が、残りの2つの受光領域のうちの1つに到達し、残りの1つの回折素子領域からの回折光が、残りの1つの受光領域に到達するよう構成されたことを特徴とする光ヘッド装置を提供する。

【0014】さらに、受光素子は4つに分割された受光領域とこの4つに分割された受光領域の両側に形成された2つの側部受光領域とを有する、上記の光ヘッド装置を提供する。

【0015】上記手段によれば、以下のような作用が得られる。半導体レーザ8からの出射光は光記録媒体11へ導かれ、光記録媒体11からの反射光は回折素子13で回折されて受光素子12で検出される。

【0016】この際、回折素子13はほぼ直交する2本の分割線14、15により3つまたは4つの回折素子領域16～19に分割（3つに分割の場合は、例えば17と18を合わせた回折素子領域を1つと考える）され、また、受光素子12は4つの受光領域28、29、31、32に分割されており、前記3つまたは4つの回折

素子領域16～19のうちの1つからの回折光は、4つの受光領域28、29、31、32のうちの2つのほぼ境界位置30に到達し、また、3つまたは4つの回折素子領域16～19のうちの残りの2つまたは3つからの回折光が、受光領域28、29、31、32のうちの残りの2つに到達することとなる。

【0017】より詳細には、4つのうちの残りの3つの回折素子領域16～19のうちの隣り合う2つまたは対角位置にある2つからの回折光が、受光領域28、29、31、32のうちの残る2つのうちの1つに到達することとなる。さらに、前記4つの受光領域28、29、31、32をはさむ別の2つの受光領域23と24に対して、半導体レーザ8からの出射光を3つに分けて、そのうちの2つのサブビームを到達させるようにならしう。

【0018】このように、3つまたは4つの回折素子領域16～19と、6つの受光領域23、24、28、29、31、32を形成することにより、各種のトラッキング方法を任意に適用しうようになるので、トラッキング方法の異なる光記録媒体11に対して受光素子12を共用させうる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図示例とともに説明する。図1は、本発明の実施の形態の1例の基本構成を示す概略側面図、図2は図1の(a)回折素子と(b)受光素子を模式的に示す説明図である。

【0020】図1中、8はレーザ光を発振する半導体レーザ、9は半導体レーザ8の次段に配置された、レーザ光を回折するための回折部材、10は回折部材9の次段に配設された、レーザ光を集光するための対物レンズ、11は情報を記録された光ディスクなどの光記録媒体、12は回折部材9からの回折光を受光する受光素子である。

【0021】上記回折部材9は、対物レンズ10側の面に、光記録媒体11からの反射光を回折させて受光素子12へ導く回折素子13が形成されている。回折素子13は、回折部材9の表面に凹凸を形成したものや、凹凸と液晶とを組合せたホログラムタイプのものなどとしてすることができる。

【0022】回折素子13は、図2に示すように、ディスク状をした光記録媒体11の半径方向とほぼ平行な分割線14、および、光記録媒体11の接線方向とほぼ平行な分割線15の2本のほぼ直交する分割線14、15により、3つまたは4つの回折素子領域16～19に分割されている。回折素子13の2つの分割線14は、直角に対して30度程度までなら角度をずらせて交差させてもよいが、分割された4つの回折素子領域16、17、18、19の面積をほぼ等しくすると、回折光強度がほぼ等しくなるので、できるだけ直角に近づけ、か

つ、2本の分割線の交点を回折素子13の中心で交差させるようにするのが望ましい。

【0023】なお、以上は、光記録媒体11と回折素子13の平面が平行である場合についてであるが、図示しないミラーなどを使用して光記録媒体11からの反射光の光路を曲げて回折素子13へ導かせるようにした場合には、上記光記録媒体11からの反射光が曲げられた方向に対して上記に相当するように回折素子13の分割線14、15の向きを変更するようにする。

【0024】そして、前記受光素子12は、4つの受光領域に分割される。図では6つの受光領域から構成されている。すなわち、4つに分割された受光領域の両横部分にさらに2つの側部受光領域を追加している。

【0025】より具体的には、受光素子12は、平行な2本の分割線20、21により3つの大受光領域22～24に分割され、そのうちの中央の大受光領域22が、さらに、分割線20、21とほぼ直交する分割線25、26により3つの中受光領域27～29に分割され、さらに、そのうちの1端側に位置する中受光領域27が分割線25、26と直交する分割線30により2つの小受光領域31、32に分割されている。

【0026】なお、受光素子12の隣接する2つの小受光領域31、32の境界線（分割線30）の方向は、回折素子13から受光素子12の境界線（分割線30）上への回折光を、受光素子12の受光面に射影した方向とほぼ等しくなるようにすることが望ましい。これにより、温度変化に基づく半導体レーザ8の出射光波長変化による回折光のわずかな位置の変化が生じても、回折光を境界領域上に移動させようようになる。

【0027】そして、回折素子13の3つまたは4つの回折素子領域16～19のうちの1つの回折素子領域16から回折された光が、受光素子12の2つの小受光領域31、32を分割する分割線30上に集光するように、回折素子領域16の格子形状を設定する。この際、回折光のビーム形状は、合焦状態のときに、もっともビーム径が小さくなるようにする（ナイフエッジ法）。

【0028】また、回折素子13の4つに分割された場合の4つ回折素子領域16～19のうちの回折素子領域16に隣接し互いに対角位置にある2つの回折素子領域17、19から回折された光が、受光素子12の他端側の中受光領域29上に集光するように、回折素子領域17、19の格子形状を設定する。

【0029】さらに、回折素子13の残りの回折素子領域18から回折された光が、受光素子12の中央の中受光領域28上に集光するように、回折素子領域18の格子形状を決定する。

【0030】ここで、回折部材9は、材質としてガラス、プラスチックなどを使用し、回折素子13の表面の格子をエッチングや、射出成型や、プレスなどによって形成する。これによって、光記録媒体11からの反射光

を回折し、ビームスプリッタ機能を持たせよう。受光素子12は、図示しないアンプなどの回路と一体化して、1Cユニット化したものを使用するようにしている。また、上記アンプなどの回路によってトラッキング誤差信号が求められるが、トラッキング誤差信号を得る方法としては、3ビーム法や位相差法やプッシュプル法などがある。

【0031】次に、作動について説明する。図1に示すように、半導体レーザ8の出射光は回折部材9および対物レンズ10を介して光記録媒体11へ導かれ、光記録媒体11からの反射光は回折部材9の回折素子13で回折されて受光素子12へ導かれる。

【0032】そして、トラッキング誤差信号を得る方法としての位相差法では、図2に示すように、回折素子13の3つまたは4つの回折素子領域16～19のうちの1つの回折素子領域16から回折された光は、受光素子12の2つの小受光領域31、32を分割する分割線30上に集光される（P<sub>3</sub>）。

【0033】また、回折素子13の4つに分割された場合の4つの回折素子領域16～19のうちの回折素子領域16に隣接し互いに対角位置にある2つの回折素子領域17、19から回折された光は、受光素子12の他端側の中受光領域29上に集光される（P<sub>5</sub>）。さらに、回折素子13の残りの回折素子領域18から回折された光は、受光素子12の中央の中受光領域28上に集光される（P<sub>4</sub>）。

【0034】そして、まず、上記光ヘッド装置を、DVD系の光記録媒体11の再生や書き込みに用いる場合について説明する。前記したように、P<sub>3</sub>の位置に到達する回折光のビーム形状は、合焦状態のときに、もっともビーム径が小さくなるようにしてあり（ナイフエッジ法）、光記録媒体11上でのフォーカス状態が変化すると、P<sub>3</sub>の位置をはさむ2個の小受光領域31、32に到達する光量のバランスが崩れる。そこで、この小受光領域31の信号と小受光領域32の信号の差（S<sub>31</sub>-S<sub>32</sub>）を検出することにより、フォーカス誤差信号が得られる。

【0035】また、トラッキング誤差信号は、小受光領域31の信号S<sub>31</sub>と小受光領域32の信号S<sub>32</sub>と中受光領域28の信号S<sub>28</sub>との和（S<sub>31</sub>+S<sub>32</sub>+S<sub>28</sub>）と、中受光領域29の信号S<sub>29</sub>との位相差を検出することにより得られる。

【0036】つぎに、上記光ヘッド装置をCD系の光記録媒体11の再生や書き込みに用いる場合について説明する。フォーカス誤差信号検出法としては、前述のDVDの場合と同じナイフエッジ法を適用できる。

【0037】たとえば、回折素子領域16からの回折光を位置P<sub>3</sub>に集光させ、この小受光領域31の信号S<sub>31</sub>と小受光領域32の信号S<sub>32</sub>の差（S<sub>31</sub>-S<sub>32</sub>）を検出することにより、フォーカス誤差信号が得られる。

【0038】また、トラッキング方法としては、前述のDVDの場合と同じ方式を採用できるが、その他に、3ビーム発生用の回折格子33を組み合わせることもできる。具体的には、回折格子33で光記録媒体11への入射光をメインビームと2つのサブビームに回折させ、2つのサブビームを大受光領域23、24に受光させ、大受光領域23、24の信号 $S_{23}$ 、 $S_{24}$ の差( $S_{23} - S_{24}$ )を取ることで実現できる。

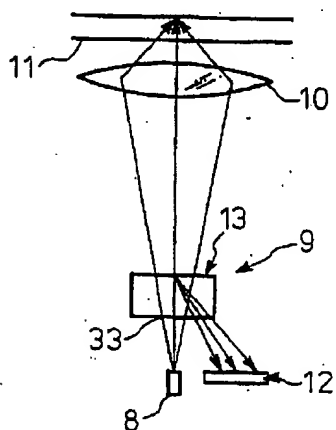
【0039】なお、トラッキング誤差信号を得る方法として上記3ビーム法を用いる場合、3ビーム発生用の回折格子33は、図1に示すように、回折部材9の半導体レーザ8側の面に形成してもよく、別部品として回折部材9と並設するようにしてもよい。

【0040】また、トラッキング誤差信号を得る方法としてのプッシュプル法を用いる場合には、回折部材9のみを変更することによって対応できる。具体的には、回折素子領域16で回折される光が $P_3$ 位置へ集光され、回折素子領域19で回折される光が $P_4$ 位置へ集光され、回折素子領域17、18で回折される光が $P_5$ 位置へ集光されるような格子形状を有する回折部材9に交換して、トラッキング誤差信号を、小受光領域31の信号 $S_{31}$ と小受光領域32の信号 $S_{32}$ と中受光領域28の信号 $S_{28}$ の和( $S_{31} + S_{32} + S_{28}$ )と、中受光領域29の信号 $S_{29}$ との差( $(S_{31} + S_{32} + S_{28}) - S_{29}$ )から得るようにする。

【0041】なお、以上により、回折素子領域16~19を4つに分割した場合について説明したが、回折素子領域17、18を1つの領域として見れば、それがそのまま回折素子領域を3分割した場合の説明となる。

【0042】このように、本発明によれば、各種のトラッキング方法を採用可能にしたので、受光領域の形状などを変更することなく、DVD系やCD系などの光記録媒体11の再生などに共用させうる。また、用途に応じ

【図1】



て、半導体レーザ8のみ波長が650nmや780nmのものなどに付け替えるような使い方もできる。

【0043】なお、本発明は、上述の実施の形態にのみ限定されず、本発明の要旨を逸脱しないかぎり種々変更を加えうる。たとえば、各回折素子領域からの回折光の、各受光領域への到達位置は、上記に限らず、他の組み合わせにしてもよい。また、1/4波長板などを回折部材と光記録媒体との間に配設して、半導体レーザの偏光方向に対応させるようにすることもできる。

【0044】

【発明の効果】本発明の光ヘッド装置によれば、トラッキング方法の異なる光記録媒体に対して受光素子を共用させうるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の基本構成を示す概略側面図。

【図2】図1の(a)回折素子と(b)受光素子を模式的に示す説明図。

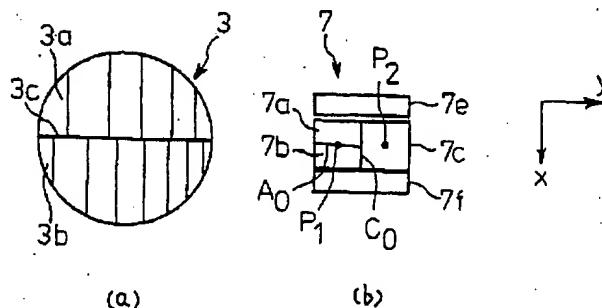
【図3】従来例の基本構成を示す概略側面図。

【図4】図3の(a)回折素子と(b)受光素子を模式的に示す説明図。

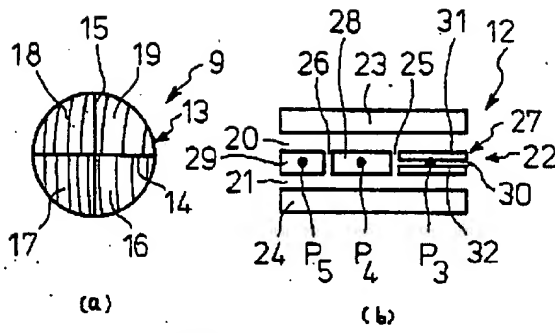
【符号の説明】

- 8 : 半導体レーザ
- 11 : 光記録媒体
- 12 : 受光素子
- 13 : 回折素子
- 14、15 : 分割線
- 16~19 : 回折素子領域
- 22~24 : 大受光領域 (受光領域)
- 27~29 : 中受光領域 (受光領域)
- 30 : 分割線 (境界位置)
- 31、32 : 小受光領域 (受光領域)

【図4】



【図2】



(a)

(b)

- 11: 光記録媒体
- 12: 受光素子
- 13: 回折素子
- 14, 15: 分割線
- 16~19: 回折素子領域
- 22~24: 大受光領域 (受光領域)
- 27~29: 中受光領域 (受光領域)
- 30: 分割線 (境界位置)
- 31, 32: 小受光領域 (受光領域)

【図3】

